

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference BW000501PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/04264	International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00)	Priority date (day/month/year) 12 May 1999 (12.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01B 15/02		
Applicant BÖWE SYSTEC AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 7 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 September 2000 (28.09.00)	Date of completion of this report 17 April 2001 (17.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages 1-6,9-17, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 7,8, filed with the letter of 16 February 2001 (16.02.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-17, filed with the letter of 16 February 2001 (16.02.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Claim 1**

1.1 The application relates to a device for determining the thickness or the number of sheets in a sheet-like object. Radiation is transmitted to the object and the radiation reflected by the object is received. The device as per Claim 1 is characterised in that means are provided for comparing the signal representing the reflected radiation, a frequency spectrum or area value of a frequency spectrum with previously determined stored signals, frequency spectra or area values, and for determining the thickness or the number of sheets as a result of the comparison.

1.2 A device such as this for determining or indicating the thickness or the number of sheets is neither shown nor suggested by any of the search report citations. In particular:

US-A-5 400 380 (GIGNOUX DOMINIQUE ET AL) 21 March 1995 (1995-03-21):

Requires both continuous and reflected radiation to determine the thickness of the object.

US-A-4 155 009 (BAKER ALFRED ET AL) 15 May 1979
(1979-05-15):

Uses an isotope and counts the electrical
pulses to determine the thickness of an object.

DE-A-21 02 986 (MCCAIN MANUFACT. CORP) 10 August
1972 (1972-08-10):

Measures radiation passing through a book (in
other words, not the reflected radiation) and
compares this to radiation passing through
another book used for references purposes.

- 1.3 The subject matter of independent Claim 1 therefore
meets the novelty and inventive step requirements of
PCT Article 33(2) and (3).

2. Claims 2-17

Claims 2-17 are dependent on Claim 1 and therefore
likewise meet the PCT novelty and inventive step
requirements.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Independent Claim 1 has not been drafted in the two-part form defined by PCT Rule 6.3(b). However, the two-part form would appear to be appropriate in this case. Accordingly, the features (paragraphs 1-3 in Claim 1) known in combination from the prior art (e.g. document DE-A-33 275 26, cited on p. 5) should be set out in a preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features should be specified in a characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

Thus, in paragraph 4 of Claim 1, the wording "in which the evaluation device has:" should be replaced with "characterised in the fact that the evaluation device has:".

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. In paragraph 5 of Claim 1 (the definition of the storage device), it should be indicated for the sake of clarity (PCT Article 6) that not only the course of the signals, but also the frequency spectra and area values are determined in advance.
2. Claims 2, 5 and 6 have not been brought into line with the new Claim 1: they are in part superfluous due to the new Claim 1 and in part they contradict Claim 1. In Claim 1, "a plurality" of previously determined signal courses, frequency spectra,... are stored in the storage device. Claims 2, 5 and 6, however, also mention the storage of only "one" previously determined signal course,... . Therefore Claims 2, 5 and 6 are not clear (PCT Article 6).
3. The dependent nature of Claims 5, 6, 8 and 9 is incorrect (PCT Article 6), for the following reasons:
 - In Claim 5, a "second" storage device is defined, although Claim 3, if dependent on Claim 1, does not define a "first" storage device.
 - In Claim 6, a "third" storage device is defined, although Claims 3 and 4 do not define a "second" storage device and Claim 3, if dependent on Claim 1, does not define a "first" storage device.
 - Claims 8 and 9 mention "the first, second and/or third" comparative device, although in certain previous claims these comparative device are not defined at all.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SCHOPPE, Fritz
SCHOPPE, ZIMMERMANN & STÖCKELER
Postfach 71 08 67
D-81458 München
ALLEMAGNE

18. APR. 2001

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 17.04.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
BW000501PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP00/04264

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
10/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
12/05/1999

Anmelder
BÖWE SYSTEC AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Marnell, J

Tel. +49 89 2399-2557



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BW000501PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04264	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 12/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01B15/02		
Anmelder BÖWE SYSTEC AG et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 28/09/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Stobbelaar, M Tel. Nr. +49 89 2399 2827 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-6,9-17 ursprüngliche Fassung

7,8 eingegangen am 16/02/2001 mit Schreiben vom 16/02/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-17 eingegangen am 16/02/2001 mit Schreiben vom 16/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: |
| <input type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: |

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Anspruch 1

- 1.1. Die Anmeldung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts. Dabei wird eine Strahlung zu dem Objekt gesendet und die vom Objekt reflektierten Strahlung empfangen. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 wird dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind zum Vergleichen des die reflektierte Strahlung darstellende Signals, eines Frequenzspektrums oder Flächenwertes eines Frequenzspektrums mit vorher bestimmten gespeicherten Signalen, Frequenzspektren oder Flächenwerten, und zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl als Ergebnis des Vergleichs.
- 1.2. Eine solche Vorrichtung, womit die Dicke oder Blattzahl so bestimmt wird wie oben angedeutet, wird durch keines der im Recherchenbericht genannten Dokumente gezeigt oder nahegelegt. Insbesondere:
US-A-5 400 380 (GIGNOUX DOMINQUE ET AL) 21. März 1995 (1995-03-21):
Braucht sowohl durchgehende als reflektierte Strahlung zur Bestimmung der Dicke des Objekts.
US-A-4 155 009 (BAKER ALFRED ET AL) 15. Mai 1979 (1979-05-15):
Verwendet einen Isotop und zählt die elektrische Pulse zur Bestimmung der Dicke des Objekts.
DE 21 02 986 A (MCCAIN MANUFACT. CORP) 10. August 1972 (1972-08-10):
Meßt Strahlung gehend durch Buch (also nicht die reflektierte Strahlung) und vergleicht diese mit Strahlung gehend durch ein Bezugsbuch.
- 1.3. Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 steht daher im Einklang mit den Erfordernissen der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit, Art. 33(2) und (3) PCT.

2. Ansprüche 2-17

Die Ansprüche 2-17 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der unabhängige Anspruch 1 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Im vorliegenden Fall erscheint die Zweiteilung jedoch zweckmäßig. Folglich gehören die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik (z.B. Dokument DE-A-33 275 26, zitiert S.5) bekannten Merkmale (Absätze 1-3 in Anspruch 1) in den Oberbegriff (Regel 6.3 b) i) PCT) und die übrigen Merkmale in den kennzeichnenden Teil (Regel 6.3 b) ii) PCT). Also sollte In Anspruch 1 in Absatz 4 "bei der die Auswertungseinrichtung aufweist:" ersetzt werden durch "dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung aufweist:".

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Im Anspruch 1, Absatz 5 (Definition der Speichereinrichtung) sollte zur Klarheit (Artikel 6 PCT) angedeutet werden, daß nicht nur die Signalverläufe, aber auch die Frequenzspektren und Flächenwerte vorher bestimmt sind.
2. Ansprüche 2, 5 und 6 sind nicht an dem neuen Anspruch 1 angepaßt: sie sind teilweise überflüssig wegen des neuen Anspruchs 1, und sie stehen teilweise im Gegensatz mit Anspruch 1: Im Anspruch 1 werden in der Speicher-Einrichtung "mehrere" vorher bestimmten Signalverläufen, Frequenzspektren, ... gespeichert. In den Ansprüchen 2, 5, und 6 ist aber auch der Rede vom Speichern von nur "einem" vorher bestimmten Signalverlauf, Daher sind die Ansprüche 2, 5 und 6 nicht klar (Artikel 6 PCT).

3. Die Abhängigkeit der Ansprüche 5, 6, 8 und 9 ist nicht korrekt (Artikel 6 PCT), wegen folgendes:
- In Anspruch 5 wird eine "zweite" Speichereinrichtung definiert, obwohl in Anspruch 3 wenn abhängig von Anspruch 1 keine "erste" Speichereinrichtung definiert ist.
 - In Anspruch 6 wird eine "dritte" Speichereinrichtung definiert, obwohl in Ansprüche 3 und 4 keine "zweite" und in Anspruch 3 wenn abhängig von Anspruch 1 keine "erste" Speichereinrichtung definiert sind.
 - In den Ansprüchen 8 und 9 ist der Rede von "die erste, zweite und/oder dritte" Vergleichseinrichtung, obwohl in bestimmte vorhergehenden Ansprüchen diese Vergleichseinrichtungen gar nicht definiert sind.

und diese gespeicherte Laufzeit wird mit einer Laufzeit eines momentan gemessenen Laufzeitwerts für einen Puls, der vom Sender gesendet und an der Oberfläche einer sich auf der Fläche befindlichen Schicht reflektiert und im Empfänger empfangen wird, verglichen, und aus dem Vergleich wird die Dicke der Schicht bestimmt.

Ein Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen zum Bestimmen der Dicke und der Blattzahl eines blattartigen Objekts besteht darin, daß mit denselben keine genaue und zuverlässige Erfassung der Dicke und insbesondere der Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts, wie z. B. eines Papierstapels, möglich ist.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen besteht darin, daß keine berührungsfreie und gleichzeitig genaue Erfassung der Dicke bzw. der Blattzahl möglich ist.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen besteht darin, daß vor allem die Bestimmung der Dicke oder der Blattzahl von bewegten Objekten, bei denen z. B. die einzelnen Blätter einen lockeren Blattstapel bilden, und die auf beliebigen Führungswegen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden, nicht genau und zuverlässig möglich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines ~~bewegten blattartigen Objekts oder eines~~ blattartigen Objekts zu schaffen, die eine genaue, zuverlässige und berührungsfreie Bestimmung der Dicke oder der Blattzahl ^{des} ~~eines bewegten blattartigen Objekts oder eines blattartigen Objekts~~ ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß Anspruch 1 ~~und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke~~

~~oder Blattzahl eines blattartigen Objekts gemäß Anspruch 18~~
gelöst.

Der Erfindung liegt u. a. die Erkenntnis zugrunde, daß die Bewegung eines blattartigen Objekts abhängig von der Geschwindigkeit und der Dicke bzw. der Blattzahl desselben, einen unterschiedlichen Einfluß, hier u. a. über den Doppler-Effekt, auf die Charakteristik des reflektierten Teils einer auf das bewegte blattartige Objekt gerichteten Strahlung, wie z. B. einer Mikrowellenstrahlung, besitzt, und damit eine Bestimmung der Dicke des bewegten blattartigen Objekts bzw. der Blattzahl anhand vorbestimmter Zusammenhänge zwischen den Strahlungscharakteristika und der Dicke des Objekts bzw. der Blattzahl möglich wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500), die folgende Merkmale aufweist:
 - eine Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) zum Senden einer Strahlung zu dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500), zum Empfangen einer reflektierten Strahlung, die mindestens den von dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500) reflektierten Teil der zu dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500) gesendeten Strahlung aufweist, und zum Erzeugen eines die reflektierte Strahlung darstellenden Signals; und
 - eine Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100; 200; 300; 400; 500), die das die reflektierte Strahlung darstellende Signal empfängt,

bei der die Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) aufweist:
 - eine Speichereinrichtung (106; 206; 306; 406a,b,c) zum Speichern von mehreren vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen oder von Frequenzspektren oder von Flächenwerten von Frequenzspektren, die jeweils einer bestimmten Dicke oder Blattzahl des Objekts (100; 400) zugeordnet sind; und
 - eine Vergleichseinrichtung (108; 208; 308; 408a,b,c) zum Vergleichen des die reflektierte Strahlung darstellende Signals oder eines von diesem abgeleiteten Frequenzspektrums oder eines von diesem abgeleiteten Flächenwert eines Frequenzspektrums mit den in der Speichereinrichtung (106; 206; 306; 406a,b,c) gespeicherten zeitlichen Sig-

nalverläufen oder Frequenzspektren oder Flächenwerten von Frequenzspektren und zum Bestimmen der Dicke oder der Blattzahl des blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) als Ergebnis des Vergleichs.

2. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 400) gemäß Anspruch 1, bei der

die Speichereinrichtung eine erste Speichereinrichtung (106; 406a) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts (100; 400) zugeordnet sind, aufweist; und

bei der die Vergleichseinrichtung eine erste Vergleichseinrichtung (108; 408a) zum Vergleichen des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals mit den gespeicherten vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen und zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100; 400) aufgrund der Vergleiche aufweist.

3. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (200; 300; 400) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 304; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine Transformationseinrichtung (210; 310; 410) zum Transformieren des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals in den Frequenzbereich, um ein Frequenzspektrum der reflektierten Strahlung zu erzeugen.

4. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (200; 300; 400) gemäß Anspruch

3, bei der die Transformationseinrichtung (210; 310; 410) eine Fouriertransformation durchführt.

5. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (200; 400) gemäß Anspruch 3 oder 4, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine zweite Speichereinrichtung (206; 406b) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Frequenzspektren, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts (200; 400) zugeordnet sind; und

eine zweite Vergleichseinrichtung (208; 408b) zum Vergleichen des Frequenzspektrums der reflektierten Strahlung mit den gespeicherten vorher bestimmten Frequenzspektren und zum Bestimmen der Dicke des Objekts (200; 400) aufgrund der Vergleiche.

6. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (300; 400) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der die Auswertungseinrichtung (304; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine dritte Speichereinrichtung (306; 406c) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Flächenwerten, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts (300; 400) zugeordnet sind;

eine Flächenbestimmungseinrichtung (312; 412) zum Bestimmen der Fläche des Spektrums um die Frequenz herum, die der Dopplerverschiebung der Frequenz der Strahlung entspricht, die zu dem Objekt (300; 400) gesendet wird; und

eine dritte Vergleichseinrichtung (308; 408c) zum Vergleichen der bestimmten Fläche mit den gespeicherten

vorher bestimmten Flächenwerten und zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100) aufgrund der Vergleiche.

7. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen Reflektor (516) aufweist, der bezüglich der Sende- und Empfangsvorrichtung (502) hinter dem Objekt (500) angeordnet ist, und der die durch das Objekt (500) transmittierte Strahlung zu dem Objekt (500) und zu der Sende- und Empfangsvorrichtung (502) reflektiert.
8. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste, zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung (108; 208; 308; 408a, b, c) eine Fuzzy-Logik aufweisen.
9. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste, zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung (408a, b, c) mit einer vierten Vergleichseinrichtung (414) gekoppelt sind, um die Übereinstimmung der durch die Vergleichseinrichtungen (408a, b, c) bestimmten Dicken zu prüfen und um eine wahrscheinlichste Dicke des Objekts (400) zu bestimmen.
10. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (400) gemäß Anspruch 9, bei der die vierte Vergleichseinrichtung (414) eine Fuzzy-Logik ist.
11. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Strahlung eine elektromagnetische oder eine akustische

Strahlung ist.

12. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11, bei der die Strahlung eine Mikrowellenstrahlung ist.
13. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11 oder 12, bei der die Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) eine Hohlleiterantenne (118; 218; 318; 418; 518) aufweist.
14. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11, bei der die Strahlung eine Ultraschallstrahlung ist.
15. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Objekt (100; 200; 300; 400; 500) ein bewegter Blattstapel ist und die Dicke des bewegten Blattstapels ein Maß für die Medienzahl ist.
16. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 15, bei der der bewegte Blattstapel ein Papierstapel ist.
17. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der sich anstatt des Objekts die Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 303; 402; 502) bewegt.

PCT-ANTRAG

BW000501PCT

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 10.05.2000 08:40:39 AM

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen	
0-1	Internationales Aktenzeichen.	
0-2	Internationales Anmeldedatum	
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
0-4	Formular - PCT/RO/101 PCT-Antrag	
0-4-1	erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.90 (aktualisiert 08.03.2000)
0-5	Antragssuchen Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt	Europäisches Patentamt (EPA) (RO/EP)
0-7	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	BW000501PCT
I	Bezeichnung der Erfindung	VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN DER DICKE ODER BLATTZAHL EINES BLATTARTIGEN OBJEKTS
II	Anmelder	
II-1	Diese Person ist	nur Anmelder
II-2	Anmelder für	Alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US
II-4	Name	BÖWE SYSTEC AG
II-5	Anschrift:	Werner-von-Siemens-Str. 1 D-86159 Augsburg Deutschland
II-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
II-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
III-1	Anmelder und/oder Erfinder	
III-1-1	Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-1-2	Anmelder für	Nur US
III-1-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	GRIEBEL, Marion
III-1-5	Anschrift:	Tattenbachstr. 20 d D-86179 Augsburg Deutschland
III-1-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-1-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE

IV-1	Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als:	Anwalt
IV-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	SCHOPPE, Fritz
IV-1-2	Anschrift:	SCHOPPE, ZIMMERMANN & STÖCKELER POSTFACH 71 08 67 D-81458 München Deutschland
IV-1-3	Telefonnr.	089/7904450
IV-1-4	Telefaxnr.	089/7902215
IV-1-5	e-mail	101345.3117@CompuServe.com
IV-2	Weitere(r) Anwälte/Anwalt	weitere(r) Anwalt/Anwälte mit derselben Anschrift wie erstgenannter Anwalt
IV-2-1	Name(n)	ZIMMERMANN, Tankred; STÖCKELER, Ferdinand
V	Bestimmung von Staaten	
V-1	Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist
V-2	Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	CA JP US
V-5	Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen Zusätzlich zu den unter Punkten V-1, V-2 and V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt.	
V-6	Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden	KEINE
VI-1	Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht	
VI-1-1	Anmeldedatum	12 Mai 1999 (12.05.1999)
VI-1-2	Aktenzeichen	19922125.1
VI-1-3	Staat	DE
VII-1	Gewählte Internationale Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)

PCT-ANTRAG

BW000501PCT

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 10.05.2000 08:40:39 AM

VIII	Kontrollliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-1	Antrag	3	-
VIII-2	Beschreibung	17	-
VIII-3	Ansprüche	7	-
VIII-4	Zusammenfassung	1	bw000501.txt
VIII-5	Zeichnung(en)	4	-
VIII-7	INSGESAMT	32	
	Beigefügte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigefügt	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-8	Blatt für die Gebührenberechnung	✓	-
VIII-10	Kopie der allgemeinen Vollmacht	Aktenzeichen 39392	-
VIII-16	PCT-EASY-Diskette	-	Diskette
VIII-18	Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll	1	
VIII-19	Sprache der int. Anmeldung	Deutsch	
IX-1	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	ZIMMERMANN, Tankred	

VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	
10-2	Zeichnung(en):	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung	
10-4	Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)	
10-5	Internationale Recherchenbehörde	ISA/EP
10-6	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

11-1	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro	
------	---	--

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

BWG00501PCT

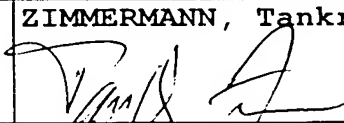
Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 10.05.2000 08:40:39 AM

(Dieses Blatt zählt nicht als Blatt der internationalen Anmeldung und ist nicht Teil derselben)

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen		
0-1	Internationales Aktenzeichen.		
0-2	Eingangsstempel des Anmeldeamts		
0-4	Formular - PCT/RO/101 (Anlage)		
0-4-1	PCT Blatt für die Gebührenberechnung erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.90 (aktualisiert 08.03.2000)	
0-9	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	BW000501PCT	
2	Anmelder	BÖWE SYSTEC AG, et al.	
12	Berechnung der vorgeschriebenen Gebühren	Höhe der Gebühr/Multiplikator	Gesamtbeträge (EUR)
12-1	Übermittlungsgebühr T	⇒	102
12-2	Recherchegebühr S	⇒	945
12-3	Internationale Gebühr Grundgebühr (erste 30 Blätter) b1	409	
12-4	Anzahl der Blätter über 30	2	
12-5	Zusatzblattgebühr (X) 9		
12-6	Gesamtbetrag der weiteren Gebühren b2	18	
12-7	b1 + b2 = B	427	
12-8	Bestimmungsgebühren Anzahl der in der internationalen Anmeldung vorgenommenen Bestimmungen	4	
12-9	Number of designation fees payable (maximum 8)	4	
12-10	Bestimmungsgebühr (X) 88		
12-11	Gesamtbetrag der Bestimmungsgebühren D	352	
12-12	PCT-EASY-Gebührenermäßigu ng R	-126	
12-13	Gesamtbetrag der internationalen Gebühr (B+D-R) I	⇒	653
12-17	Gesamtbetrag der zu zahlenden Gebühren (T+S+I+P)	⇒	1.700
12-19	Zahlungsart	Abbuchungsauftrag	
12-20	Anweisungen betreffend laufendes Konto Das Anmeldeamt:	Europäisches Patentamt (EPA) (RO/EP)	
12-20-1	wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchen	✓	
12-20-2	wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben	✓	
12-21	Nummer des laufenden Kontos	2800 0601	

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 10.05.2000 08:40:39 AM

12-22	Datum	10 Mai 2000 (10.05.2000)
12-23	Name und Unterschrift	ZIMMERMANN, Tankred 

PRÜFPROTOKOLL UND BEMERKUNGEN

13-2-2	Prüfergebnisse Staaten	Grün? Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Die folgenden Staaten sind nicht bestimmt worden: AP: (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW); EA: (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); OA: (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG); AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CH, LI, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW. Bitte überprüfen.
13-2-3	Prüfergebnisse Namen	Grün? Anmelder 1.: Telefonnr. nicht angegeben
		Grün? Anmelder 1.:Telefaxnr. nicht angegeben
13-2-6	Prüfergebnisse Inhalt	Grün? Priorität 1: der Prioritätsbeleg ist nicht beigefügt (der Anmelder muß ihn beim Anmeldeamt oder beim Internationalen Büro vor Ablauf von 16 Monaten ab dem (frühesten) Prioritätsdatum einreichen)
13-2-8	Prüfergebnisse Zahlung	Grün? Bitte überprüfen Sie, daß bei dem gewählten Anmeldeamt ein gültiges laufendes Konto auf Ihren Namen besteht

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 10.05.2000 08:40:39 AM

PCT-EASY-Informationsblatt

(Vom Anmelder auszufüllen; dieses Blatt NICHT mit der internationalen Anmeldung einreichen)

PRÜFPROTOKOLL

Grün?	Staaten Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Die folgenden Staaten sind nicht bestimmt worden: AP:(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW); EA:(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); OA:(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG); AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CH, LI, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW. Bitte überprüfen.
Grün? Grün?	Namen Anmelder 1.: Telefonnr. nicht angegeben Anmelder 1.:Telefaxnr. nicht angegeben
Grün?	Inhalt Priorität 1: der Prioritätsbeleg ist nicht beigelegt (der Anmelder muß ihn beim Anmeldeamt oder beim Internationalen Büro vor Ablauf von 16 Monaten ab dem (frühesten) Prioritätsdatum einreichen)
Grün?	Zahlung Bitte überprüfen Sie, daß bei dem gewählten Anmeldeamt ein gültiges laufendes Konto auf Ihren Namen besteht

Vor Einreichung der internationalen Anmeldung, bitte sorgfältig prüfen daß:

- die Angaben auf dem ausgedruckten Anmeldeformular sind richtig;
- Feld Nr. IX des Anmeldeformulars und Punkt 12-22 der Anlage zum Anmeldeformular sind unterschrieben;
- alle in Feld Nr. VIII des Antragsformulars angegebenen Bestandteile der internationalen Anmeldung sind beigelegt; und,
- die Diskette mit der PCT-EASY-Zipdatei der internationalen Anmeldung ist beigelegt und eindeutig mit "PCT-EASY", dem Aktenzeichen des Anmelders/Anwalts und dem Familiennamen des Anmelders beschriftet

ACHTUNG

KEINE Angaben auf dem ausgedruckten Antragsformular verändern. Die beigelegte PCT-EASY-Anmeldung ist gesperrt. Falls jetzt ein Fehler oder eine Auslassung entdeckt wird, muß die eingereichte Anmeldung als Vorlage kopiert und die Änderung oder Berichtigung in einer neuen Anmeldung vorgenommen werden (unter Verwendung der Vorlage) Sie können eine solche Vorlage erstellen, indem Sie die eingereichte Anmeldung aus dem Ordner "Gespeicherte Formulare" in den Ordner "Neue PCT Formulare" kopieren. Neue, in dem Ordner "Neue PCT Formulare" erstellte (.eft) Datei öffnen, Berichtigungen vornehmen und das Einreichungsverfahren fortsetzen

PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys

Patentanwälte · Postfach 710867 · 81458 München

BÖWE SYSTEG AG

Werner-von-Siemens-Str. 1

D-86159 Augsburg

Fritz Schoppe, Dipl.-Ing.
Tankred Zimmermann, Dipl.-Ing.
Ferdinand Stöckeler, Dipl.-Ing.

Telefon/Telephone 089/790445-0
Telefax/Facsimile 089/790 22 15
Telefax/Facsimile 089/74996977
e-mail 101345.3117@CompuServe.com

**Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl
eines blattartigen Objekts**

Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts und insbesondere auf eine Vorrichtung zum Bestimmen der Blattzahl in einem Papierstapel.

Herkömmliche Vorrichtungen zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts beruhen im wesentlichen auf zwei verschiedenen Verfahren.

Einerseits arbeiten einige Vorrichtungen auf mechanischer Basis. Mit Hilfe eines Hebels, welcher einen Mikroschalter betätigt, wird die Kante des Objekts, z. B. eines Blattstapels, abgetastet. Dieses Verfahren besitzt zwar einen einfachen Aufbau, ist aber unzuverlässig und für bewegte Objekte weniger geeignet.

Optoelektronische Verfahren, wie z. B. die Durchlichtkontrolle, bei der das Objekt, z. B. Papier, durch eine Lichtschranke läuft, sind hingegen einfacher auszuwerten. Sie sind allerdings fehleranfällig, da sich für verschiedene Objekte, wie z. B. verschiedene Papiersorten oder Druckbilder, die Lichtdurchlässigkeit ändert und zu Fehlinterpretationen des optischen Signals führt.

Beide obigen Verfahren zum Bestimmen der Dicke oder der Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts, z. B. eines Papierstapels, besitzen also zum Teil erhebliche Nachteile bezüglich der Handhabung, Genauigkeit und Zuverlässigkeit vor allem bei bewegten blattartigen Objekten.

Weitere Verfahren, wie z. B. die Abstandsmessung durch in-

duktive und kapazitive Sensoren, führen ebenfalls nicht zu einer genauen und zuverlässigen Messung der Dicke eines blattartigen Objekts und sind ebenfalls für die Messung der Dicke von vor allem bewegten blattartigen Objekten weniger geeignet.

Die DE 3934623 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Falzen von Falzproben, z. B. von Papier-Falzproben, mit einstellbarem Falzdruck, insbesondere zum gleichzeitigen Messen der Dicke und der Zusammendrückbarkeit der Falzproben. Die Dicke von Papier-Falzproben kann dabei über den Falzdruck bestimmt werden.

Die DE 3612914 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Messen der Dicke von Papier oder dergleichen, bei der sich das Papier auf einer Unterlage abstützt und ein auf die Lage der Oberfläche des Papiers ansprechender, beweglich gelagerter Fühler vorgesehen ist, der durch ein Luftkissen getragen wird und dessen Lage und damit die Dicke des Papiers durch eine Messvorrichtung erfaßt werden kann.

Die DE 3922992 C2 offenbart eine Einrichtung zum Erkennen sowohl der Dicke als auch der Kanten von Aufzeichnungsträgern in Verarbeitungsgeräten, insbesondere in Druckern, bei denen die Aufzeichnungsträger auf einer Unterlage weitestgehend spaltfrei aufliegen und mittels eines einen Hub messenden und eine Relativbewegung zum Aufzeichnungsträger durchführenden Fühlelements abtastbar sind, wobei gemessene Hubunterschiede in elektrische Signale umgesetzt werden, die die Dicke der Aufzeichnungsträger darstellen.

Die EP 0635696 B1 beschreibt eine Vorrichtung zum elektronischen Messen der Dicke von dünnen Bahnen oder Bögen, insbesondere von Folien oder Papierbögen, bestehend aus einer ortsfesten Auflagefläche und einem im wesentlichen senkrecht zu dieser Auflagefläche ortsfest angeordneten Tastsensor, der ein relativ zur Auflagefläche bewegliches ferromagneti-

sches Tastorgan aufweist, das in Abhängigkeit von seiner Stellung relativ zu der Auflagefläche das Signal eines als Sensorspule ausgebildeten induktiven Meßwertgebers beeinflußt und damit die Dicke der Bahnen oder der Bögen angibt.

Die DE 19537340 A1 beschreibt eine Seitensensorvorrichtung zum Erzeugen eines Signals bezüglich einer Dicke eines Papierblatts, die eine Basisplatte und eine Fußplatte aufweist, die in entgegengesetzter Beziehung angeordnet sind. Die Basis- und die Fußplatte sind derart angeordnet, daß das Papier zwischen diesen durchlaufen kann, so daß die Basis- und die Fußplatte einen Abstand zueinander aufweisen, der im wesentlichen gleich der Dicke des Papierblatts ist. Eine Kapazitätserfassungseinrichtung, die mit der Basisplatte und der Fußplatte verbunden ist, erfaßt Änderungen der elektrischen Kapazität der Basis- und der Fußplatte und erzeugt ein Ausgangssignal, das auf die Plattenbeabstandung und somit auf die Papierdicke bezogen ist.

Die EP 0442727 A2 offenbart eine Papierdickenerfassungsvorrichtung, die eine Elektrodenerfassungseinheit, die durch eine Masseelektrode und eine gegenüberliegende Erfassungselektrode gebildet ist, die in einer oberen und einer unteren Position eines Papierlaufwegs angeordnet sind, einen Schwingkreis zum Erzeugen eines Schwingfrequenzsignals, eine Resonanzschaltung zum Verschieben eines Resonanzpunktes ansprechend auf eine Änderung der elektrostatischen Kapazität, die einer Änderung der Papierdicke entspricht, die durch die Elektrodenerfassungseinheit erfaßt wird, und eine Erfassungsschaltung zum Erfassen eines Ausgangssignals der Resonanzschaltung aufweist, um die Dicke des Papiers zu bestimmen.

Die US 5,012,248 beschreibt eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke von radarabsorbierenden Materialbeschichtungen. Die Vorrichtung weist eine Strahlungselementanordnung zum Senden von HF-Energie zu und zum Wiedergewinnen von reflek-

tierter HF-Energie von der Beschichtung auf. Eine Quelle eines frequenzmodulierten HF-Signals weist eine FM-Sägezahn-generatoranordnung, eine Pufferverstärkeranordnung und einen Gunn-Oszillator auf. Ein Ferritzirkulator richtet das modulierte HF-Signal zu der Strahlungselementanordnung und die reflektierte HF-Energie zu einer Detektoranordnung. Die Detektoranordnung umfaßt einen Schottky-Detektor, eine Videoverstärkeranordnung, eine Wandler/Treiber-Anordnung und eine digitale Anzeige, und dieselbe ist angepaßt, um die reflektierte HF-Energie von der Beschichtung zu erfassen, und um eine visuelle Anzeige in der Form einer Spannung zu liefern, die umgekehrt proportional zu der Menge der reflektierten HF-Energie und ein Maß für die Dicke der radarabsorbierenden Materialbeschichtung ist.

Die US 4,161,731 offenbart einen FM-Radar für die Messung einer Kohleschichtdicke, bei dem ein FM-Sender durch die Kombination von zwei Signalen moduliert ist, und eine Antenne des Horn-Typs verwendet wird, die mit einem Material gefüllt ist, das eine dielektrische Konstante aufweist, die etwa der dielektrischen Konstante von Kohle entspricht, wobei die Antenne bündig zu der Kohle positioniert ist.

Die US 5,145,560 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erfassen der Flüssigkeitsstromgeschwindigkeit bei einer Papierherstellungsmaschine. Diese Flüssigkeitsstromgeschwindigkeit wird durch Mikrowellen-Doppler-Effekt-Geschwindigkeitssensoren erfaßt. Die Geschwindigkeitssensoren umfassen eine Einrichtung zum Richten des Mikrowellensignals hin zu einer ersten Position des Flüssigkeitsstroms und zum Empfangen des reflektierten Mikrowellensignals von dem Flüssigkeitsstrom, wobei die Geschwindigkeitssensoren ferner einer Einrichtung zum Erzeugen eines Sensorausgangssignals aufweisen, das bezüglich der Frequenz gemäß der Geschwindigkeit bei der ersten Position des Flüssigkeitsstroms gemäß dem Doppler-Effekt verschoben ist.

Die DE 3327526 A1 beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Wanddicke oder der Schallgeschwindigkeit von Werkstücken mit einer Ultraschall-Meßeinrichtung. Die Ultraschall-Meßeinrichtung weist zwei in einem gemeinsamen Gehäuse untergebrachte Wandler Elemente, einen Sendewandler und einen Empfangswandler, auf, die akustisch voneinander getrennt sind und die Ultraschallsignale empfangen und senden. Das Sendelement ist mit einem Sender verbunden, und das Empfangselement ist mit einem Empfänger verbunden, der mit einer Auswerteeinheit verbunden ist. Die Auswerteeinheit bestimmt aus der Laufzeit des von einer Wand oder einem Werkstück reflektierten im Empfangswandler empfangenen Signals des Sendewandlers die Werkstückeigenschaften, wie z. B. die Wanddicke oder die Schallgeschwindigkeit des Wandmaterials. Die Auswerteeinheit führt ferner mit Korrekturfaktoren Korrekturen an der durch die Ultraschall-Meßeinrichtung gemessenen Laufzeit bzw. Dicke abhängig von dem verwendeten Prüfkopftyp durch. Diese Korrekturfaktoren werden durch die Auswerteeinheit aus einem Speicher (PROM) abgerufen, der ferner die Dicke eines an der Meßeinrichtung angebrachten Kalibrierkörpers, vorher gemessene Dickenwerte oder Vorgabewerte für die Messung einer Differenzdicke speichern kann. Für die Bestimmung einer Differenzdicke zwischen einer vorher gemessenen Dicke oder einer vorgegebenen Dicke kann eine Vergleichseinrichtung in der Form eines Komparators mit der Auswerteeinheit verbunden sein. Die Ultraschall-Meßeinrichtung kann auch Dickenmessungen bei einer Relativ-Bewegung zu einem Meßobjekt, z. B. einer Wand, durchführen.

Die W082/03455 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dickenmessung von Materialschichten mit einem frequenzmodulierten Ultraschallsignal. Das Ultraschallsignal wird mit einer bestimmten festen Modulationsrate moduliert und auf eine zu messende Materialschicht gerichtet. Durch die Reflexion des Signals an der äußeren und der inneren Grenzschicht des Materials tritt eine Interferenz dieser reflektierten Signale auf, und das von der Schicht empfan-

gene Empfangssignal weist daher durch die Frequenzmodulation des zu der Schicht gesendeten Ultraschallsignals ein frequenzabhängiges Interferenzmuster auf, das Maxima und Minima aufweist, das zur Bestimmung der Dicke der Materialschicht herangezogen werden kann.

Die DE 3424652 A1 offenbart eine Vorrichtung zum dynamischen Bestimmen des lokalen Flächengewichts von blattförmigem Material. Die Vorrichtung umfaßt eine Anordnung von Sender, Empfänger und Meßgut, die an diesen Elementen reflektierte Schallanteile aus dem Strahlengang zwischen Sender und Empfänger ausblendet und gleichzeitig durch geeignete Mittel, wie z. B. Schallfallen, verhindert, daß die ausgeblendeten Schallanteile nicht in den ursprünglichen Strahlengang zurückkehren und auf Sender und/oder Empfänger treffen. Das Meßgut ist blattförmig und wird mit Hilfe von Führungselementen, wie z. B. Transportrollen, zwischen Sender und Empfänger hindurchbewegt. Dabei wird das blattförmige Meßgut mit Schallwellen aus einem Schallsender beaufschlagt und die durch das Meßgut transmittierten und reflektierten Schallanteile werden mit Hilfe eines Empfängers gemessen, um daraus das Flächengewicht zu bestimmen.

Die DE 4141446 C1 beschreibt ein Verfahren zur Messung der Dicke einer Schicht aus Wasser, Schnee oder Eis auf einer Fläche, bei dem ein Puls einer elektromagnetischen Strahlung von einem Sender schräg auf die mit einer Schicht bedeckten Fläche gerichtet wird. Die Laufzeit des Pulses durch die Schicht und damit die Dicke der Schicht werden durch einen in einem Empfänger erfaßten Laufzeitunterschied zwischen einem Teil des Pulses, der an der Oberfläche der Schicht zurück zu dem Empfänger reflektiert wird, und einem anderen Teil des Pulses, der an der Fläche, auf der sich die Schicht befindet, zurück zu dem Empfänger reflektiert wird, bestimmt. Bei einer anderen Vorgehensweise wird vorher die Laufzeit eines Pulses zwischen Sender, der mit einer Schicht bedeckten Fläche und Empfänger gemessen und abgepeichert.

und diese gespeicherte Laufzeit wird mit einer Laufzeit eines momentan gemessenen Laufzeitwerts für einen Puls, der vom Sender gesendet und an der Oberfläche einer sich auf der Fläche befindlichen Schicht reflektiert und im Empfänger empfangen wird, verglichen, und aus dem Vergleich wird die Dicke der Schicht bestimmt.

Ein Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen zum Bestimmen der Dicke und der Blattzahl eines blattartigen Objekts besteht darin, daß mit denselben keine genaue und zuverlässige Erfassung der Dicke und insbesondere der Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts, wie z. B. eines Papierstapels, möglich ist.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen besteht darin, daß keine berührungsfreie und gleichzeitig genaue Erfassung der Dicke bzw. der Blattzahl möglich ist.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Vorrichtungen besteht darin, daß vor allem die Bestimmung der Dicke oder der Blattzahl von bewegten Objekten, bei denen z. B. die einzelnen Blätter einen lockeren Blattstapel bilden, und die auf beliebigen Führungswegen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden, nicht genau und zuverlässig möglich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts oder eines blattartigen Objekts zu schaffen, die eine genaue, zuverlässige und berührungsfreie Bestimmung der Dicke oder der Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts oder eines blattartigen Objekts ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß Anspruch 1 und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke

oder Blattzahl eines blattartigen Objekts gemäß Anspruch 18 gelöst.

Der Erfindung liegt u. a. die Erkenntnis zugrunde, daß die Bewegung eines blattartigen Objekts abhängig von der Geschwindigkeit und der Dicke bzw. der Blattzahl desselben, einen unterschiedlichen Einfluß, hier u. a. über den Doppler-Effekt, auf die Charakteristik des reflektierten Teils einer auf das bewegte blattartige Objekt gerichteten Strahlung, wie z. B. einer Mikrowellenstrahlung, besitzt, und damit eine Bestimmung der Dicke des bewegten blattartigen Objekts bzw. der Blattzahl anhand vorbestimmter Zusammenhänge zwischen den Strahlungscharakteristika und der Dicke des Objekts bzw. der Blattzahl möglich wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorlie-

genden Erfindung; und

Fig. 5 eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts gemäß einem fünften bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts 100 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt eine Sende- und Empfangsvorrichtung 102, wie z. B. einen Mikrowellensensor, der eine Hohlleiterantenne 118 aufweist, oder einen Ultraschallsensor oder allgemein einen elektromagnetischen Sensor oder einen Schallsensor. Die Sende- und Empfangsvorrichtung 102 sendet eine Strahlung zu dem bewegten Objekt 100, wie z. B. einem Papier oder einem Papierstapel, und empfängt eine reflektierte Strahlung, die mindestens den von dem bewegten blattartigen Objekt 100 reflektierten Teil der zu dem Objekt gesendeten Strahlung aufweist. Die Sende- und Empfangsvorrichtung 102 erzeugt ferner ansprechend auf das Empfangen der reflektierten Strahlung ein Signal, daß diese reflektierte Strahlung darstellt. Die Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts 100 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt weiterhin eine Auswertungseinrichtung 104, mit der die Dicke des bewegten Objekts aufgrund von vorher bestimmten Zusammenhängen zwischen Signalcharakteristika und der Dicke des bewegten Objekts 100 bestimmt wird.

Die von der Sende- und Empfangsvorrichtung 102 ausgestrahlte Strahlung wird von dem bewegten Objekt 100, z. E. von Papierblättern, gestreut, und wird zu der Sende- und Empfangsvorrichtung 102 zurückreflektiert. Die reflektierte Strahlung besitzt bezüglich der gesendeten Strahlung eine auf-

grund des Doppler-Effekts verschobene Frequenz. Abhängig von der Objektart, z. B. der Papierart und der Papierdicke, aber auch der Lage und der Geschwindigkeit des bewegten Objekts, erhält man einen Signalverlauf, der im Zeit- und Frequenz-Bereich charakteristisch für die Papierdicke oder die Blattzahl des gleichzeitig übereinander zugeführten Papiers ist. Die Signale können beispielsweise in der Auswertungseinrichtung 104 digitalisiert werden, einer Recheneinheit zugeführt werden und dort mit mathematischen Hilfsmitteln analysiert werden.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Auswertungseinrichtung 104 eine erste Speichereinrichtung 106 zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten zeitlichen Verläufen, die jeweils einer bestimmten Dicke des bewegten Objekts 100 zugeordnet sind. Die vorher bestimmten zeitlichen Verläufe können beispielsweise versuchsmäßig durch die Messung der reflektierten Strahlung eines bewegten Objekts 100 mit unterschiedlicher Dicke oder Blattzahl, aber z. B. auch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, Lage etc., bestimmt werden. Diese charakteristischen zeitlichen Verläufe werden dann in der ersten Speichereinrichtung 106, z. B. einem RAM, einer Festplatte oder einem anderen Speichermedium, abgelegt, um bei einer praktischen Anwendung später einen Vergleich mit tatsächlich gemessenen Signalverläufen zu ermöglichen und darüber die Dicke des Objekts 100 zu bestimmen.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Auswertungseinrichtung 104 ferner eine erste Vergleichseinrichtung 108 zum Vergleichen des zeitlichen Verlaufs der reflektierten Strahlung darstellenden Signals mit den gespeicherten vorher bestimmten zeitlichen Verläufen und zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts 100 aufgrund der Vergleiche. Diese Vergleichseinrichtung 108 kann beispielsweise die vorher bestimmten charakteristischen zeitlichen Verläufe, die einer bestimmten Dicke des bewegten

Objekts zugeordnet sind, aus der ersten Speichereinrichtung 106 aufrufen, um dieselben mit den tatsächlich gemessenen zeitlichen Verläufen des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals zu vergleichen. Damit wird eine Dickenbestimmung über das zeitliche Signal ermöglicht. Die erste Vergleichseinrichtung 108 kann beispielsweise eine Fuzzy-Logik, jede andere statistische Logik, eine Einrichtung, die Integralwertvergleiche von Integralen der Signale, Signalverlaufsvergleiche etc. durchführt, sein. Die erste Vergleichseinrichtung 108 kann dabei sowohl in Hardware als auch in Software mit einer beliebigen Genauigkeit des Vergleichs, z. B. Anzahl der binären Stellen, implementiert sein.

Ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt eine Auswertungseinrichtung 204 eine Transformationseinrichtung 210 zum Transformieren des zeitlichen Verlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals in den Frequenzbereich, um ein Frequenzspektrum der durch eine Sende- und Empfangsvorrichtung 202 empfangenen reflektierten Strahlung zu erzeugen. Dabei kann beispielsweise der zeitliche Verlauf in einen Speicher gelesen werden, aus dem Speicher aufgerufen werden, und derselbe kann mittels der Transformationseinrichtung 210, wie z. B. einer Einrichtung zum Durchführen einer Fourier-Transformation, in den Frequenzbereich transformiert werden, um ein Frequenzspektrum zu erhalten. Dieses Frequenzspektrum kann wiederum in einem Speicher abgelegt werden, um einen späteren Vergleich durchzuführen. Das Frequenzspektrum kann aber auch direkt aus dem zeitlichen Verlauf bestimmt und dann weiter verarbeitet oder gespeichert werden.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Auswertungseinrichtung 204 ferner eine zweite Speichereinrichtung 206, z. B. einen RAM, eine Festplatte

oder ein anderes Speichermedium, zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Frequenzspektren auf, die jeweils einer bestimmten Dicke eines bewegten Objekts 200 zugeordnet sind. Diese vorher bestimmten Frequenzspektren werden beispielsweise durch Versuche bestimmt, bei denen die zeitlichen Signale für Objekte verschiedener Dicke, z. B. von Blattstapeln mit unterschiedlicher Blattzahl, aber auch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, Lage etc., bestimmt und in den Frequenzbereich transformiert werden. Diese Frequenzspektren sind dann einer bestimmten Dicke bzw. Blattzahl eines bewegten Objekts 200 mit einer bestimmten Geschwindigkeit, einer bestimmten Lage etc. zugeordnet bzw. charakteristisch dafür.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Auswertungseinrichtung 204 ferner eine zweite Vergleichseinrichtung 208 zum Vergleichen des Frequenzspektrums der reflektierten Strahlung mit den gespeicherten vorher bestimmten Frequenzspektren und zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts 200 aufgrund der Vergleiche. Dabei werden die vorher gespeicherten Frequenzspektren, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts 200 entsprechen, mit den Frequenzspektren von tatsächlich durch die Sende- und Empfangsvorrichtung 202 gemessenen Signalen, die der reflektierten Strahlung entsprechen, verglichen, um die Dicke des Objekts 200 zu bestimmen. Die zweite Vergleichseinrichtung 208 kann beispielsweise eine Fuzzy-Logik, jede andere statistische Logik, eine Einrichtung, die Integralwertvergleiche von Integralen der Spektren, Spektrenverlaufsvergleiche etc. durchführt, sein. Die zweite Vergleichseinrichtung 208 kann dabei sowohl in Hardware als auch in Software mit einer beliebigen Genauigkeit des Vergleichs, z. B. Anzahl der binären Stellen, implementiert sein.

Ein drittes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel umfaßt eine

Auswertungseinrichtung 304 zusätzlich zu einer Transformationseinrichtung 310, die identisch zu der bereits beschriebenen Transformationseinrichtung 210 des zweiten Ausführungsbeispiels von Fig. 2 ist, eine dritte Speichereinrichtung 306 zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Flächenwerten, die jeweils einer bestimmten Dicke eines bewegten Objekts 300 zugeordnet sind, und eine Flächenbestimmungseinrichtung 312 zum Bestimmen der Fläche des von der Transformationseinrichtung 310 gelieferten Spektrums im Bereich einer bestimmten Frequenz, wie z. B. der Doppler-Frequenz, der reflektierten Strahlung.

Bei der Bewegung des bewegten Objekts 300 wird der von dem bewegten Objekt 300 reflektierte Teil der Strahlung bezüglich seiner Frequenz zu der Frequenz der gesendeten Strahlung durch den Doppler-Effekt verschoben. Die Frequenztransformation des der reflektierten Strahlung entsprechenden zeitlichen Verlaufs oder Signals besitzt einen Spitzenwert im Bereich derjenigen Frequenz, die sich durch die Doppler-Verschiebung der Sendefrequenz des Signals ergibt. Um diese Frequenzkomponente herum kann nun eine Integration bzw. eine Flächenbestimmung durch die Flächenbestimmungseinrichtung 312 durchgeführt werden, da die Fläche bei der Transformierten, z. B. der Fourier-Transformierten, der Dopplerfrequenz ein Maß für die Stärke der Reflexion und somit für die Frage ist, ob zum Beispiel bei einem blattartigen eingezogenen oder ausgegebenen Objekt eines Druckers, Kopierers oder Faxgeräts etc., nur ein Blatt oder mehrere Blätter eingezogen oder ausgegeben wurden. Die Flächenwerte können für verschiedenen Konfigurationen des Objekts, insbesondere abhängig von der Dicke, aber zusätzlich auch abhängig von der Geschwindigkeit, Lage, Führung des Objekts in einer Vorrichtung etc., versuchsmäßig bestimmt werden und in einem Speicher, z. B. tabellenförmig, abgelegt werden, um später die Dicke eines bewegten Objekts 300, das mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegt wird etc., direkt durch Vergleiche der tatsächlichen Flächenwerte, die durch die Flächenbestim-

mungseinrichtung 312 ausgegeben werden, mit den gespeicherten charakteristischen Flächenwerten bestimmen zu können.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Auswertungseinrichtung 304 ferner eine dritte Vergleichseinrichtung 308, um die durch die Flächenbestimmungseinrichtung 312 bestimmte Fläche mit den gespeicherten vorher bestimmten Flächenwerten zu vergleichen, und um die Dicke des bewegten Objekts 300 aufgrund der Vergleiche zu bestimmen. Die dritte Vergleichseinrichtung 306 kann beispielsweise eine Fuzzy-Logik oder jede andere statistische Logik etc. sein und kann sowohl in Hardware als auch in Software mit einer beliebigen Genauigkeit des Vergleichs, z. B. Anzahl der binären Stellen, implementiert sein.

Ein viertes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Die Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts 400 gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel umfaßt eine Sende- und Empfangsvorrichtung 402 und eine Auswertungseinrichtung 404, die, wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, eine Transformationseinrichtung 410 und eine Flächenbestimmungseinrichtung 412 umfaßt, und zusätzlich eine erste, zweite und/oder dritte Speichereinrichtung 406a, 406b bzw. 406c, eine erste zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung 408a, 408b bzw. 408c und optional eine vierte Vergleichseinrichtung 414 umfaßt. Die erste, zweite und dritte Speichereinrichtung 406a, 406b und 406c, entsprechen der ersten, zweiten bzw. dritten Speichereinrichtung 106, 206, 306 des ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiels der Fig. 1, 2 und 3, und die erste zweite und dritte Vergleichseinrichtung 408a, 408b und 408c entsprechen der ersten, zweiten bzw. dritten Vergleichseinrichtung 108, 208, 308 des ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiels der Fig. 1, 2 und 3.

Die erste zweite und dritte Vergleichseinrichtung 408a, 408b und/oder 408c können mit der Vergleichseinrichtung 414, z. B. einer Fuzzy-Logik, gekoppelt sein, um die Übereinstimmung der durch die erste, zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung 408a, 408b, 408c bestimmten Dicken zu prüfen, und um eine wahrscheinlichste Dicke des bewegten Objekts 400 zu bestimmen. Dies ermöglicht eine noch sicherere Bestimmung der Dicke des bewegten Objekts 400, z. B. der Anzahl von Blättern eines Papierstapels.

Die Ausgaben 120, 220, 320, 420a, 420b, 420c, 422 der Vergleichseinrichtungen 108, 208, 308, 408a, 408b, 408c, 414 des ersten, zweiten, dritten und vierten Ausführungsbeispiels können beispielsweise binäre Signale einer bestimmten Bitbreite sein, die die Dicke oder Blattzahl des bewegten blattartigen Objekts codieren bzw. eine Information darüber geben welche wahrscheinlichste Dicke oder Blattzahl das bewegte Objekt, z. B. ein Blattstapel, der aus Blättern besteht, besitzt.

Bei einem fünften bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts 500 ferner einen Reflektor 516, der bezüglich einer Sende- und Empfangsvorrichtung 502 hinter dem bewegten Objekt 500 angeordnet ist und der die durch das bewegte Objekt 500 transmittierte Strahlung zu dem bewegten Objekt 500 und zu der Sende- und Empfangsvorrichtung 502 reflektiert. Dieser Reflektor 516 bewirkt, daß die zu der Sende- und Empfangsvorrichtung 502 reflektierte Strahlung zusätzlich zu der von dem bewegten Objekt 500 reflektierten Strahlung die von dem Reflektor 516 reflektierte Strahlung aufweist. Dadurch ergibt sich ein Mischsignal, das ähnlich wie im Vorhergehenden durch eine Auswertungseinrichtung 504 verarbeitet und analysiert werden kann, um die Dicke des bewegten Objekts 500 zu bestimmen.

Mit der Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke und der Blattzahl eines blattartigen Objekts gemäß einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele ist es ferner möglich, die Dicke oder Blattzahl eines nicht bewegten Objekts zu messen.

Bei einer ersten Ausführungsform kann dies durch Bewegen der Vorrichtung bzw. der Sende- und Empfangsvorrichtung erfolgen. Dabei wird beispielsweise die Sende- und Empfangsvorrichtung auf einer Plattform vorzugsweise kleine Strecken, z. B. in einer oszillierenden Bewegung, zum Objekt hin und vom Objekt weg bewegt. Diese Bewegung kann beispielsweise durch ein Schwingungserzeugerelement, wie z. B. ein Piezoelement, mechanische Schwingungserzeugerelemente etc., erzeugt werden. Es ist aber auch möglich, die Fokussierung oder die Form der verwendeten Strahlung zu variieren, um diese Bewegung zu simulieren. Dies kann beispielsweise durch Linsen, Blenden etc. erfolgen. Weiterhin können Spiegelelemente oder Ablenkeinrichtungen, die die Strahllauflänge verändern, wie z. B. auch in Strahlrichtung angeordnete Spiegel, verwendet werden, um die Lauflängen der Strahlung zu verändern und damit eine Bewegung zu simulieren.

Bei einer zweiten Ausführungsform bewegt sich beispielsweise weder die Sende- und Empfangsvorrichtung noch das Objekt, und es wird lediglich die vom Objekt empfangene Signalform, z. B. das zeitliche Signal der reflektierten Strahlung erfaßt. Dieses reflektierte Signal hängt in seiner Breite und Form von der Anzahl der Schichten bzw. Blätter des blattartigen Objekts ab, da die an diesen Schichten reflektierten Signalanteile unterschiedliche Rücklaufzeiten zur Empfangsvorrichtung besitzen und damit das reflektierte Signal beispielsweise zeitlich verbreitern. Aus der Breite ist dann die Zahl der Blätter bzw. die Dicke des Objekts bestimmbar. Das reflektierte Signal läßt sich unterschiedlich, wie zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen erläutert, verarbeiten und mit gespeicherten Erfahrungswerten für reflektierte Signale, die unterschiedlichen Objektdicken zugeord-

net sind, vergleichen. Durch eine statistische Auswertung der empfangenen Signalform und von gespeicherten oder bestimmten oder im Betrieb erlernten Signalformen, die bestimmten Dicken zugeordnet sind, kann die Dicke eines Objekts einfach und schnell bestimmt werden.

Die Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts oder eines blattartigen Objekts gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht die erleichterte Handhabung ohne Bedienungselemente. Eine Softwareanalyse der charakteristischen Signale, Spektren, Flächen erlaubt z. B. eine beliebig hohe Genauigkeit, wodurch auch die Zuverlässigkeit in hohem Maße ansteigt. Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ermöglicht ferner eine einfache Bauweise, eine verbesserte Auswertungsmöglichkeit, beruht auf einem berührungslosen Verfahren und ist flexibel auf verschiedene Konfigurationen, z. B. bei der Papierherstellung, Papierverarbeitung, und Papierhandhabung, anwendbar. Sie kann z. B. bei der Verwendung einer Mikrowellenstrahlung bei allen blattartigen Objekten angewendet werden, deren Stärke zwischen $1/10$ mm und einigen Millimetern liegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500), die folgende Merkmale aufweist:

eine Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) zum Senden einer Strahlung zu dem bewegten Objekt (100; 200; 300; 400; 500), zum Empfangen einer reflektierten Strahlung, die mindestens den von dem bewegten Objekt (100; 200; 300; 400; 500) reflektierten Teil der zu dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500) gesendeten Strahlung aufweist, und zum Erzeugen eines die reflektierte Strahlung darstellenden Signals; und

eine Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts (100; 200; 300; 400; 500),

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) das die reflektierte Strahlung darstellende Signal empfängt, einen Signalverlauf des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals mit gespeicherten Signalverläufen für vorbestimmte Dicken des bewegten Objekts (104; 204; 304; 404; 504) vergleicht und abhängig von dem Vergleich die Dicke des bewegten Objekts (104; 204; 304; 404; 504) bestimmt.

2. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 400) gemäß Anspruch 1, bei der die Auswertungseinrichtung (104; 404) ferner folgende Merkmale aufweist:

eine erste Speichereinrichtung (106; 406a) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten zeit-

lichen Signalverläufen, die jeweils einer bestimmten Dicke des bewegten Objekts (100; 400) zugeordnet sind; und

eine erste Vergleichseinrichtung (108; 408a) zum Vergleichen des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals mit den gespeicherten vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen und zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts (100; 400) aufgrund der Vergleiche.

3. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (200; 300; 400) gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 304; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine Transformationseinrichtung (210; 310; 410) zum Transformieren des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals in den Frequenzbereich, um ein Frequenzspektrum der reflektierten Strahlung zu erzeugen.

4. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (200; 300; 400) gemäß Anspruch 3, bei der die Transformationseinrichtung (210; 310; 410) eine Fouriertransformation durchführt.

5. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (200; 400) gemäß Anspruch 3 oder 4, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine zweite Speichereinrichtung (206; 406b) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Frequenzspektren, die jeweils einer bestimmten Dicke des bewegten Objekts (200; 400) zugeordnet sind; und

eine zweite Vergleichseinrichtung (208; 408b) zum Vergleichen des Frequenzspektrums der reflektierten Strahlung mit den gespeicherten vorher bestimmten Frequenzspektren und zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts (200; 400) aufgrund der Vergleiche.

6. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (300; 400) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der die Auswertungseinrichtung (304; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine dritte Speichereinrichtung (306; 406c) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Flächenwerten, die jeweils einer bestimmten Dicke des bewegten Objekts (300; 400) zugeordnet sind;

eine Flächenbestimmungseinrichtung (312; 412) zum Bestimmen der Fläche des Spektrums um die Frequenz herum, die der Dopplerverschiebung der Frequenz der Strahlung entspricht, die zu dem bewegten Objekt (300; 400) gesendet wird; und

eine dritte Vergleichseinrichtung (308; 408c) zum Vergleichen der bestimmten Fläche mit den gespeicherten vorher bestimmten Flächenwerten und zum Bestimmen der Dicke des bewegten Objekts (100) aufgrund der Vergleiche.

7. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen Reflektor (516) aufweist, der bezüglich der Sende- und Empfangsvorrichtung (502) hinter dem bewegten Objekt (500) angeordnet ist, und der die durch das bewegte Objekt (500) transmittierte Strahlung zu dem bewegten Objekt (500) und zu der Sende- und Empfangsvorrichtung (502) reflektiert.

8. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste, zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung (108; 208; 308; 408a, b, c) eine Fuzzy-Logik aufweisen.
9. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste, zweite und/oder dritte Vergleichseinrichtung (408a, b, c) mit einer vierten Vergleichseinrichtung (414) gekoppelt sind, um die Übereinstimmung der durch die Vergleichseinrichtungen (408a, b, c) bestimmten Dicken zu prüfen und um eine wahrscheinlichste Dicke des Objekts (400) zu bestimmen.
10. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (400) gemäß Anspruch 9, bei der die vierte Vergleichseinrichtung (414) eine Fuzzy-Logik ist.
11. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Strahlung eine elektromagnetische oder eine akustische Strahlung ist.
12. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11, bei der die Strahlung eine Mikrowellenstrahlung ist.
13. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11 oder 12, bei der die Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) eine

Hohlleiterantenne (118; 218; 318; 418; 518) aufweist.

14. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 11, bei der die Strahlung eine Ultraschallstrahlung ist.
15. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das bewegte Objekt (100; 200; 300; 400; 500) ein bewegter Blattstapel ist und die Dicke des bewegten Blattstapels ein Maß für die Medienzahl ist.
16. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß Anspruch 15, bei der der bewegte Blattstapel ein Papierstapel ist.
17. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines bewegten blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der sich anstatt des Objekts die Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) bewegt.
18. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400; 500), die folgende Merkmale aufweist:

eine Sende- und Empfangsvorrichtung (102; 202; 302; 402; 502) zum Senden einer Strahlung zu dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500), zum Empfangen einer reflektierten Strahlung, die mindestens den von dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500) reflektierten Teil der zu dem Objekt (100; 200; 300; 400; 500) gesendeten Strahlung aufweist, und zum Erzeugen eines die reflektierte Strahlung darstellenden Signals; und

eine Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100; 200; 300; 400; 500),

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswertungseinrichtung (104; 204; 304; 404; 504) das die reflektierte Strahlung darstellende Signal empfängt, einen Signalverlauf des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals mit gespeicherten Signalverläufen für vorbestimmte Dicken des Objekts (104; 204; 304; 404; 504) vergleicht und abhängig von dem Vergleich die Dicke des Objekts (104; 204; 304; 404; 504) bestimmt.

19. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 400) gemäß Anspruch 18, bei der die Auswertungseinrichtung (104; 404) ferner folgende Merkmale aufweist:

eine erste Speichereinrichtung (106; 406a) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts (100; 400) zugeordnet sind; und

eine erste Vergleichseinrichtung (108; 408a) zum Vergleichen des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals mit den gespeicherten vorher bestimmten zeitlichen Signalverläufen und zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100; 400) aufgrund der Vergleiche.

20. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (200; 300; 400) gemäß Anspruch 18 oder 19, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 304; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine Transformationseinrichtung (210; 310; 410) zum Transformieren des zeitlichen Signalverlaufs des die reflektierte Strahlung darstellenden Signals in den Frequenzbereich, um ein Frequenzspektrum der reflektierten Strahlung zu erzeugen.

21. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (200; 400) gemäß Anspruch 20, bei der die Auswertungseinrichtung (204; 404) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine zweite Speichereinrichtung (206; 406b) zum Speichern von einem oder mehreren vorher bestimmten Frequenzspektren, die jeweils einer bestimmten Dicke des Objekts (200; 400) zugeordnet sind; und

eine zweite Vergleichseinrichtung (208; 408b) zum Vergleichen des Frequenzspektrums der reflektierten Strahlung mit den gespeicherten vorher bestimmten Frequenzspektren und zum Bestimmen der Dicke des Objekts (200; 400) aufgrund der Vergleiche.

22. Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100; 200; 300; 400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste und zweite Vergleichseinrichtung (108; 208; 408a, b) eine Fuzzy-Logik aufweisen.

Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl
eines blattartigen Objekts

Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dicke oder Blattzahl eines blattartigen Objekts (100), die eine Sende- und Empfangsvorrichtung (102) zum Senden einer Strahlung zu dem Objekt, zum Empfangen einer reflektierten Strahlung, die mindestens den von dem Objekt (100) reflektierten Teil der zu dem Objekt (100) gesendeten Strahlung aufweist, und zum Erzeugen eines die reflektierte Strahlung darstellenden Signals, und eine Auswertungseinrichtung (104) zum Bestimmen der Dicke des Objekts (100) aufgrund von vorher bestimmten Zusammenhängen zwischen Signalcharakteristika und der Dicke des Objekts (100) aufweist.

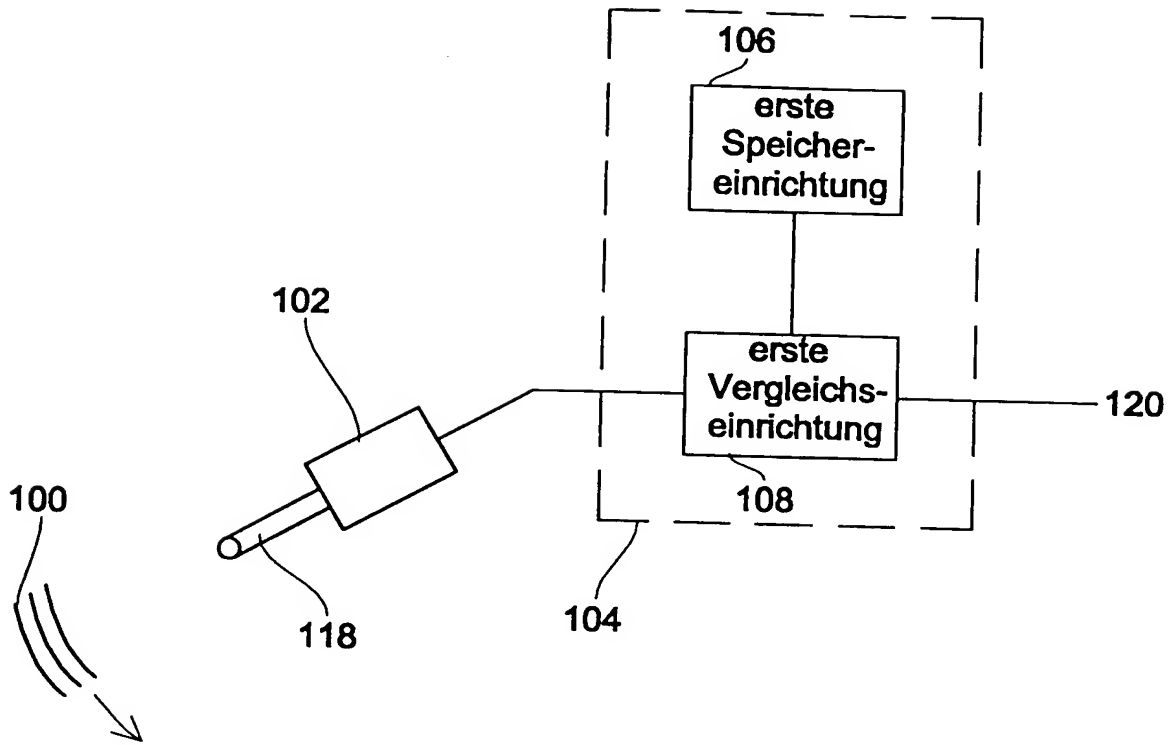


Fig. 1

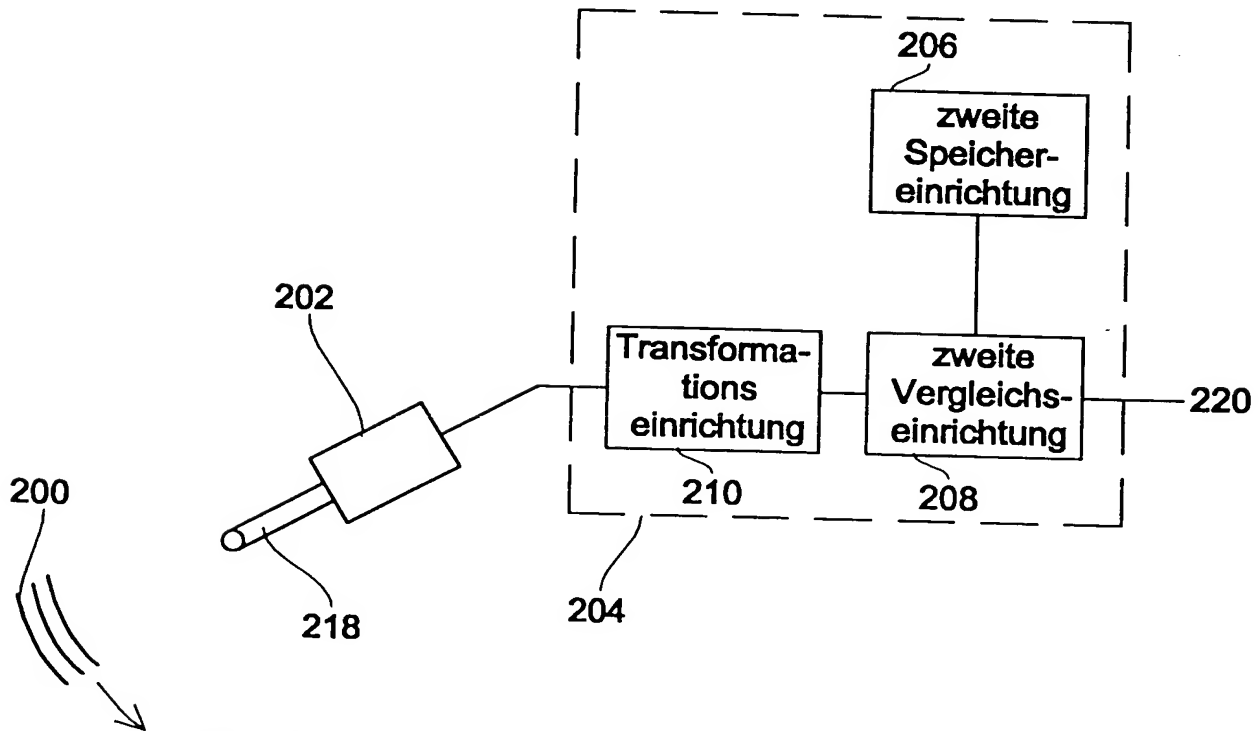


Fig. 2

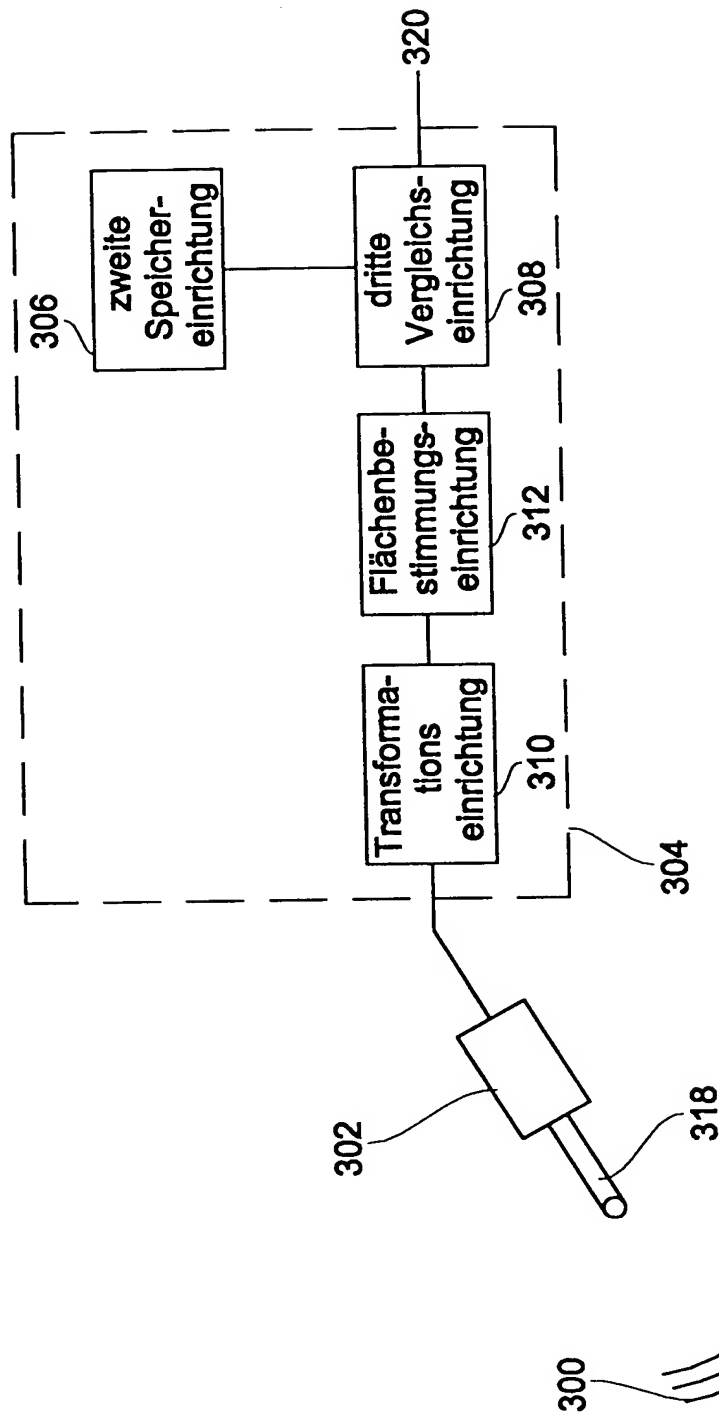
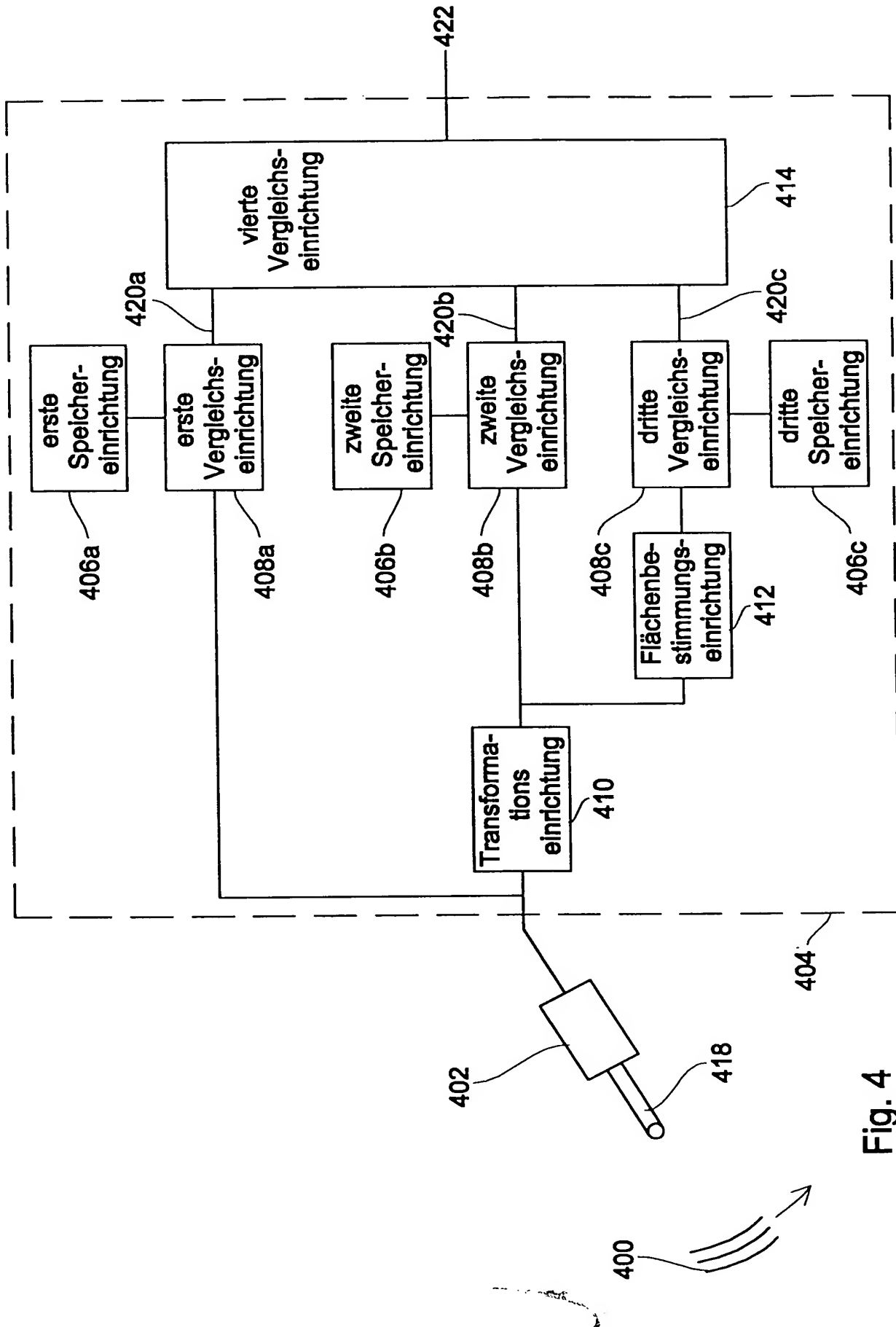


Fig. 3



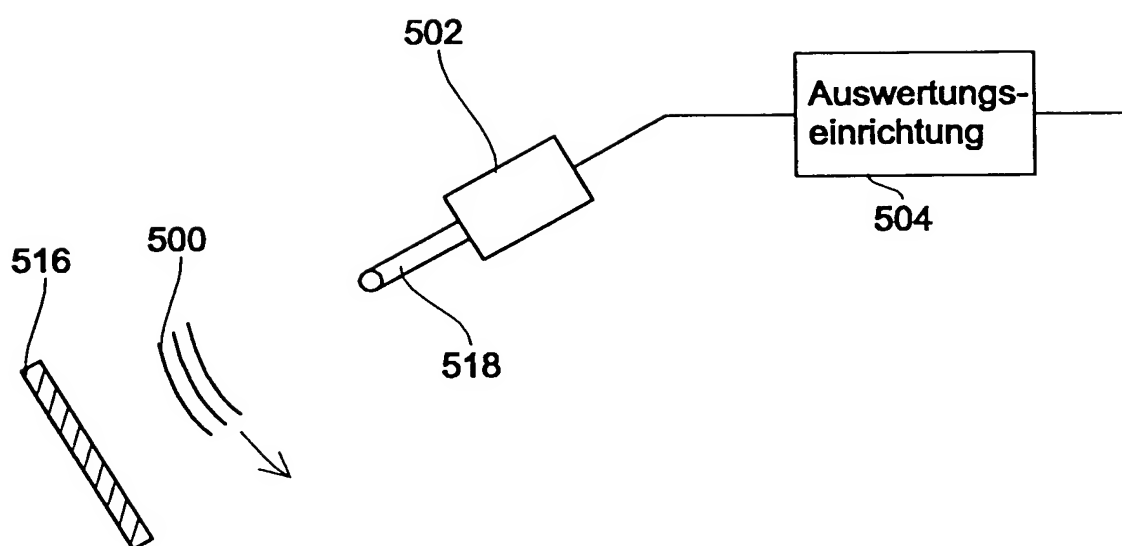


Fig. 5

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

23 November 2000 (23.11.00)

International application No.:

PCT/EP00/04264

Applicant's or agent's file reference:

BW000501PCT

International filing date:

10 May 2000 (10.05.00)

Priority date:

12 May 1999 (12.05.99)

Applicant:

GRIEBEL, Marion

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

28 September 2000 (28.09.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An SCHOPPE, ZIMMERMANN & STÖCKELER z.H. SCHOPPE, Fritz Postfach 71 08 67 D-81458 München GERMANY	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> EMPFANGEN 11 AUG 2000 </div>
---	--

Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)	14/08/2000
----------------------------------	-------------------

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BW000501PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 04264	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000
Anmelder BÖWE SYSTEC AG	

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.
Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:
 Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?
 Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?
 Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
 Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

 Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:
 Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90^{bis} 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

 Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

 Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 </div> </div>	Bevollmächtigter Bediensteter Raoul Emme
---	--

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen. Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z. B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts BW000501PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 04264	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/05/1999
Anmelder BÖWE SYSTEC AG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01B15/02 G01B17/02 B65H7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01B B65H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 400 380 A (GIGNOUX DOMINQUE ET AL) 21. März 1995 (1995-03-21) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 3 -Spalte 6 D1	1,18
A	US 4 155 009 A (BAKER ALFRED ET AL) 15. Mai 1979 (1979-05-15) Zusammenfassung; Abbildung 2 D2	1,18
A	DE 21 02 986 A (MCCAIN MANUFACTURING CORP) 10. August 1972 (1972-08-10) Seite 11 -Seite 12 Seite 18 -Seite 19; Abbildungen 7,8,12 D3	1,18

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vorropoulos, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu einer Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/SA 00/04264

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5400380 A	21-03-1995	EP 0539532 A	05-05-1993
		WO 9216819 A	01-10-1992
US 4155009 A	15-05-1979	DE 2813925 A	19-10-1978
		JP 53125862 A	02-11-1978
DE 2102986 A	10-08-1972	KEINE	